

JC869 U.S. PRO  
09/615794  
07/13/00

대한민국 특허청  
KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 1999년 제 28287 호  
Application Number

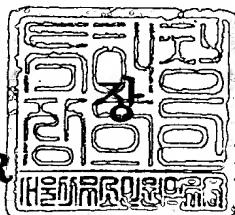
출원년월일 : 1999년 07월 13일  
Date of Application

출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s)

2000년 05월 25일

특허청

COMMISSIONER



**【서류명】** 특허출원서  
**【권리구분】** 특허  
**【수신처】** 특허청장  
**【참조번호】** 0003  
**【제출일자】** 1999.07.13  
**【발명의 명칭】** 액정 표시 장치  
**【발명의 영문명칭】** LIQUID CRYSTAL DISPLAY  
**【출원인】**  
**【명칭】** 삼성전자 주식회사  
**【출원인코드】** 1-1998-104271-3  
**【대리인】**  
**【성명】** 김원호  
**【대리인코드】** 9-1998-000023-8  
**【포괄위임등록번호】** 1999-015960-3  
**【대리인】**  
**【성명】** 김원근  
**【대리인코드】** 9-1998-000127-1  
**【포괄위임등록번호】** 1999-015961-1  
**【발명자】**  
**【성명의 국문표기】** 김동규  
**【성명의 영문표기】** KIM,Dong Gyu  
**【주민등록번호】** 630901-1162114  
**【우편번호】** 442-070  
**【주소】** 경기도 수원시 팔달구 인계동 선경아파트 302동 801호  
**【국적】** KR  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대  
리인  
호 (인) 대리인  
김원근 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 15 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 0 면 0 원

1019990028287

2000/5/2

【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	29,000 원	
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통	

**【요약서】****【요약】**

제1 기판 위에 주사 신호를 전달하는 게이트선이 형성되어 있고, 제1 기판 위에 화상 신호를 전달하는 데이터선이 형성되어 있으며, 제1 기판과 마주보고 있는 제2 기판이 배치되어 있으며, 제1 기판과 제2 기판 사이에 액정 물질이 주입되어 있고, 또한, 게이트선에 의하여 행으로 구분되며 데이터선에 의하여 열로 구분되도록 화소를 정의하면 블랙 매트릭스가 각 화소를 구획하고, 화소마다 별도로 화소 전극이 형성되어 있고, 화소 전극과 전단의 게이트선과의 사이에서 유지 용량을 형성하는 액정 표시 장치에 있어서, 첫 번째 게이트선에는 공통 전압을 인가하고, 첫 번째 게이트선과의 사이에서 유지 용량을 형성하는 첫 번째 화소 행의 각 화소의 개구율은 다른 화소 행의 각 화소의 개구율과 다르게 되도록 액정 표시 장치를 제조한다. 이렇게 하면, 배선을 간단화하면서 첫 번째 화소 행의 밝기 차를 보상하여 화질을 향상시킬 수 있다.

**【대표도】**

도 2

**【색인어】**

액정표시장치. 화소행, 전단게이트방식, 광차단패턴, 블랙매트릭스, 개구율

### 【명세서】

#### 【발명의 명칭】

액정 표시 장치{LIQUID CRYSTAL DISPLAY}

#### 【도면의 간단한 설명】

도 1은 전단 게이트선을 유지 용량 전극으로 사용하는 방식의 액정 표시 장치의 등  
가 회로 및 그에 인가되는 주사 신호의 파형을 나타내는 도면이고,

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 첫 번째 화소 행의 화소  
영역의 평면도이고,

도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 첫 번째 화소 행의 화소  
영역의 평면도이다.

#### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <4> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 전단 게이트선을 유지 용량 전극  
으로 사용하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- <5> 액정 표시 장치는 일반적으로 공통 전극과 컬러 필터(color filter) 등이 형성되어  
있는 상부 기판과 박막 트랜지스터와 화소 전극 등이 형성되어 있는 하부 기판 사이에  
액정 물질을 주입해 놓고 화소 전극과 공통 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 전계  
를 형성하여 액정 문자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 빛의 투과율을 조절함으로써  
화상을 표현하는 장치이다.

- <6> 이러한 액정 표시 장치에 있어서, 화소 전극과 공통 전극 사이에서 형성되는 정전 용량만으로는 액정에 가하는 전기장을 충분한 시간동안 유지할 수 없는 경우에 대비하여 유지 용량을 형성하는 것이 보통이다. 유지 용량을 형성하는 한 방법으로 많이 사용되는 것이 화소 전극을 전단의 게이트선과 중첩시킴으로써 이들 사이에 유지 용량을 형성하는 것이며, 이러한 방식을 전단 게이트 방식이라 한다.
- <7> 그러면, 전단 게이트 방식의 액정 표시 장치의 구동을 도 1을 참고로 하여 설명한다.
- <8> 도 1은 전단 게이트선을 유지 용량 전극으로 사용하는 방식의 액정 표시 장치의 등가 회로 및 그에 인가되는 주사 신호의 파형을 나타내는 도면이다.
- <9> 게이트선이  $G_0$ 부터  $G_m$ 까지 형성되어 있다. 각각의 화소 전극은 전단의 게이트선과 절연막을 사이에 두고 중첩됨으로써 유지 용량( $C_{st}$ )을 형성하며, 또한 대향 기판에 전면적으로 형성되어 있는 공통 전극과 액정을 사이에 두고 마주봄으로써 액정 용량( $C_{lc}$ )를 형성한다. 드레인 전극과 게이트 전극 사이에서는 기생 용량( $C_{gd}$ )이 형성된다.
- <10> 이러한 액정 표시 장치에 있어서, 공통 전극과 각각의 화소 전극 사이의 전압은 60Hz(1초에 60 프레임(Frame))로 변화된다. 한 프레임 내에서  $G_0$ 부터  $G_m$ 까지 순차적으로 박막 트랜지스터를 온(on)시키는 펄스(Von 펄스)가 인가된다. 특정한 게이트선에 Von 펄스가 인가될 때에는 다른 게이트선에는 오프(off) 전압(Voff)이 인가된다. 이 때, 공통 전극 전압( $V_{com}$ )을 약 5V라 하면, Von은 약 20V이고 Voff

는 약 -7V 정도의 값을 가진다. 특정한 게이트선이 Von되면, 그 행의 박막 트랜지스터가 켜지고 데이터선에 인가된 화상 신호 전압이 화소 전극에 인가된다. 그런데 자기 행의 박막 트랜지스터가 꺼진 상태(Voff 인가)에서 전단 게이트선에 Von 전위가 인가되어 전단 게이트선의 전위(Vg)가 -7V에서 20V로 변동하여 27V 상승하게 되면, 다음의 수학식에 의하여 계산되는 값만큼 화소 전극의 전위(Vp)도 상승하게 된다.

<11> 【수학식 1】

$$\Delta V_p = [C_{st}/(C_{st}+C_{lc}+C_{gd}+\text{기타 기생 용량})] \times \Delta V_g (= 27V)$$

<12> 이렇게 되면, Vcom과 Vp의 전압차에 대한 함수인 C<sub>lc</sub> 및 기타의 기생 용량이 함께 변한다. 이후, 전단 게이트선이 Von에서 Voff로 이행되면 Vp는 회복되지만, 위에서 언급한 C<sub>lc</sub> 및 기생 용량들의 전압 의존성 때문에 정확하게 원래의 값으로 회복되지는 않는다. 그런데 첫 번째 행을 제외한 모든 화소 전극이 모두 같은 태양으로 변동하므로 동일한 계조에서의 밝기는 같게 된다. 그러나 첫 번째 행의 화소는 전단 게이트선이 없으므로 다른 행의 화소들과는 다른 태양으로 전압이 변동하게 되고, 이것은 동일한 계조에서 다른 밝기로 나타나게 된다. 일반적으로 첫 번째 행의 밝기가 다른 행에 비하여 밝게 나타나면 보는 이의 눈에 거슬리게 된다.

<13> 이러한 문제점을 해결하기 위하여 종래에는 G<sub>0</sub>를 G<sub>2</sub>에 연결하거나, G<sub>0</sub>를 G<sub>m</sub>에 연결하는 방법을 사용한다. 그러나 전자의 경우에는 G<sub>2</sub> 구동 IC(integrated circuit)는 하나의 게이트선 구동 용량으로 두 개의 게이트선을 구동하는 것이 되

어 구동 전류가 부족하게 되고, 이에 따라 노말리 화이트 모드(Normally White Mode)에서 는 2번째 행이 다른 행에 비해 매우 밝게 나타난다. 이러한 현상은 액정 표시 장치의 화면이 커지고 고정세화 함에 따라서 각 게이트선에 걸리는 전기적 부하가 커지면서 더 옥 심해진다. 후자의 경우에는 G<sub>0</sub>와 G<sub>m</sub>을 연결하기 위하여 PCB(printed circuit board) 등을 경유하는 복잡한 배선을 형성해야 하는 불편이 있음은 물론 첫 번째 행과 마지막 행 화소의 밝기가 다른 부분과 다르게 된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<14> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 액정 표시 장치의 화질을 향상시키는 것이다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<15> 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 첫 번째 화소 행의 개구율을 다른 행의 개구율과 다르게 한다.

<16> 구체적으로는, 제1 기판 위에 주사 신호를 전달하는 게이트선이 형성되어 있고, 제1 기판 위에 화상 신호를 전달하는 데이터선이 형성되어 있으며, 제1 기판과 마주보고 있는 제2 기판이 배치되어 있으며, 제1 기판과 제2 기판 사이에 액정 물질이 주입되어 있고, 또한, 게이트선에 의하여 행으로 구분되며 데이터선에 의하여 열로 구분되도록 화소를 정의하면 블랙 매트릭스가 각 화소를 구획하고, 화소마다 별도로 화소 전극이 형성되어 있고, 화소 전극과 전단의 게이트선과의 사이에서 유지 용량을 형성하는 액정 표시 장치에 있어서, 첫 번째 게이트선에는 공통 전압을 인가하고, 첫 번째 게이트선과의 사이에서 유지 용량을 형성하는 첫 번째 화소 행의 각 화소의 개구율은 다른 화소 행의 각

화소의 개구율과 다르게 되도록 액정 표시 장치를 제조한다.

<17> 이 때, 첫 번째 화소 행의 개구율이 다른 화소 행의 개구율보다 작게 하는 것이 바람직하고, 개구율의 차이는 블랙 매트릭스의 개구부 면적을 달리하거나 첫 번째 화소 행의 각 화소의 개구면에 광 차단 패턴을 형성함으로써 형성할 수 있다. 이 때, 광 차단 패턴은 데이터선 또는 게이트선과 동일한 물질로 이들과 함께 형성할 수 있으며, 블랙 매트릭스는 제2 기판에 형성될 수 있다.

<18> 그러면 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 구조에 대하여 설명한다.

<19> 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 첫 번째 화소 행의 화소 영역의 평면도이다.

<20> 본 발명에 따른 액정 표시 장치도 기본적으로 상부 기판과 하부 기판 사이에 액정 물질이 주입되어 있는 구조를 가진다.

<21> 하부 기판에는 가로 방향으로 게이트선(22)이 형성되어 있고 게이트선(22)의 가지로서 게이트 전극(26)이 형성되어 있다. 게이트선(22)의 위에는 게이트 절연막(도시하지 않음)이 형성되어 있고, 게이트 전극(26) 상부의 게이트 절연막 위에는 반도체층(40)이 형성되어 있으며, 또한 게이트 절연막 위에는 데이터선(62)이 세로 방향으로 형성되어 있다. 데이터선(62)에는 가지의 형태로 소스 전극(65)이 형성되어 있고, 게이트 전극(26)을 중심으로 하여 소스 전극(65)의 맞은 편에는 드

레인 전극(66)이 형성되어 있다. 소스 전극(65)과 드레인 전극(66)은 반도체층(40)의 위에 얹혀있다. 일반적으로 소스 전극(65) 및 드레인 전극(66)과 반도체층(40)의 사이에는 접촉 저항을 줄이기 위한 접촉층(도시하지 않음)이 더 형성된다. 데이터선(62) 등의 위에는 드레인 전극(66)을 노출시키는 접촉구(81)를 가지는 보호막(도시하지 않음)이 형성되어 있고, 보호막의 위에는 접촉구(81)를 통하여 드레인 전극(66)과 연결되는 화소 전극(80)이 형성되어 있다. 화소 전극(80)은 ITO(indium tin oxide) 등의 투명한 물질로 이루어진다. 여기서 화소 전극(80)은 이웃하는 두 줄의 게이트선(22)과 두 줄의 데이터선(62)이 교차하여 이루는 영역으로 정의되는 화소 영역의 대부분을 덮고 있다. 화소 영역의 중앙에는 광 차단 패턴(67)이 형성되어 있다. 광 차단 패턴(67)은 게이트선(22) 또는 데이터선(62) 형성시에 함께 형성되며 이들과 동일한 물질로 형성된다.

<22> 상부 기판에는 ITO 등의 투명한 물질로 형성된 공통 전극(도시하지 않음)이 형성되어 있고, 빛샘을 방지하기 위하여 불투명한 물질로 형성되어 있으며 화소 영역을 분할하고 있는 블랙 매트릭스(91)가 형성되어 있다. 또한 컬러 필터(도시하지 않음)도 형성되어 있다. 이 때, 블랙 매트릭스(91)나 컬러 필터는 하부 기판에 형성할 수도 있다.

<23> 이상에서 설명한 화소 구조는 첫 번째 화소 행의 화소 구조이고, 다른 화소 행의 화소 구조는 이것과는 약간 다르다. 즉, 다른 화소 행의 화소에는 광 차단 패턴(67)이 존재하지 않는다. 따라서 첫 화소 행의 화소보다 개구율이 크다.

<24> 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 첫 번째 화소 행의 화소 영역의 평면도이다.

<25> 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 첫 번째 화소 행의 화소 영역도 제1 실시예에서와 거의 유사하다. 다만, 제2 실시예에서의 첫 번째 화소 행에는 광 차단 패턴(61)이

형성되어 있지 않고, 대신 블랙 매트릭스(92)의 폭이 다른 화소 행의 블랙 매트릭스(91)보다 넓게 형성되어 빛이 투과할 수 있는 개구면이 좁혀져 있다.

<26> 이 때, 블랙 매트릭스는 제1 실시예와 마찬가지로 상부 기판은 물론 하부 기판에도 형성될 수 있다.

<27> 제1 및 제2 실시예 모두 전단 게이트 방식을 사용하고 있으며,  $G_0$ 선은 단순히  $V_{com}$ 에 연결되어 있다.

<28> 이상과 같이, 첫 번째 화소 행의 개구율을 다른 행보다 낮추어 둘으로써 전단 게이트선 대신 공통 전극선을 유지 용량 전극으로 사용하기 때문에 발생할 수 있는 밝기 차를 보상할 수 있다. 나아가 첫 번째 행이 주변보다 약간 어둡게 되는 것은 보는 이의 눈을 크게 거슬리지 않으므로 빛의 밝기가 완전히 동일하게 되지 않더라도 화질은 크게 개선된다.

<29> 이 때, 첫 번째 화소 행의 개구율은 다른 화소 행의 개구율을 100%라 할 때, 60%에서 80% 정도가 가장 적절할 것으로 관찰되었다. 다만, 이러한 수치는 액정 표시 장치의 화소의 투과율이나  $C_{lc}$ ,  $C_{st}$  등의 전기적 수치에 따라 약간 변동될 수 있다.

#### 【발명의 효과】

<30> 이상과 같이 액정 표시 장치를 제조하면, 배선을 간단화하면서 첫 번째 화소 행의 밝기 차를 보상하여 화질을 향상시킬 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

절연 제1 기판,

상기 제1 기판 위에 형성되어 있으며 주사 신호를 전달하는 게이트선,

상기 제1 기판 위에 형성되어 있으며 화상 신호를 전달하는 데이터선,

상기 제1 기판과 마주보고 있는 제2 기판,

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 주입되어 있는 액정 물질,

상기 게이트선에 의하여 행으로 구분되며 상기 데이터선에 의하여 열로 구분되는 화소,

상기 각 화소를 구획하는 블랙 매트릭스 및

상기 화소마다 별도로 형성되어 있는 화소 전극을 포함하며,

상기 화소 전극과 전단의 상기 게이트선과의 사이에서 유지 용량을 형성하는 액정 표시 장치에 있어서,

첫 번째 상기 게이트선에는 공통 전압을 인가하고, 상기 첫 번째 게이트선과의 사이에서 유지 용량을 형성하는 첫 번째 화소 행의 상기 각 화소의 개구율은 다른 화소 행의 상기 각 화소의 개구율과 다른 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**【청구항 2】**

제1항에서,

상기 첫 번째 화소 행의 개구율이 상기 다른 화소 행의 개구율보다 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**【청구항 3】**

제2항에서,

상기 개구율의 차이는 상기 블랙 매트릭스의 개구부 면적을 달리함으로써 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**【청구항 4】**

제3항에서,

상기 블랙 매트릭스는 상기 제2 기판에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**【청구항 5】**

제2항에서,

상기 개구율의 차이는 상기 첫 번째 화소 행의 상기 각 화소의 개구면에 광차단 패턴을 형성함으로써 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**【청구항 6】**

제5항에서,

상기 광차단 패턴은 상기 데이터선과 동일한 물질로 동일한 층에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**【청구항 7】**

제5항에서,

상기 광차단 패턴은 상기 게이트선과 동일한 물질로 동일한 층에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

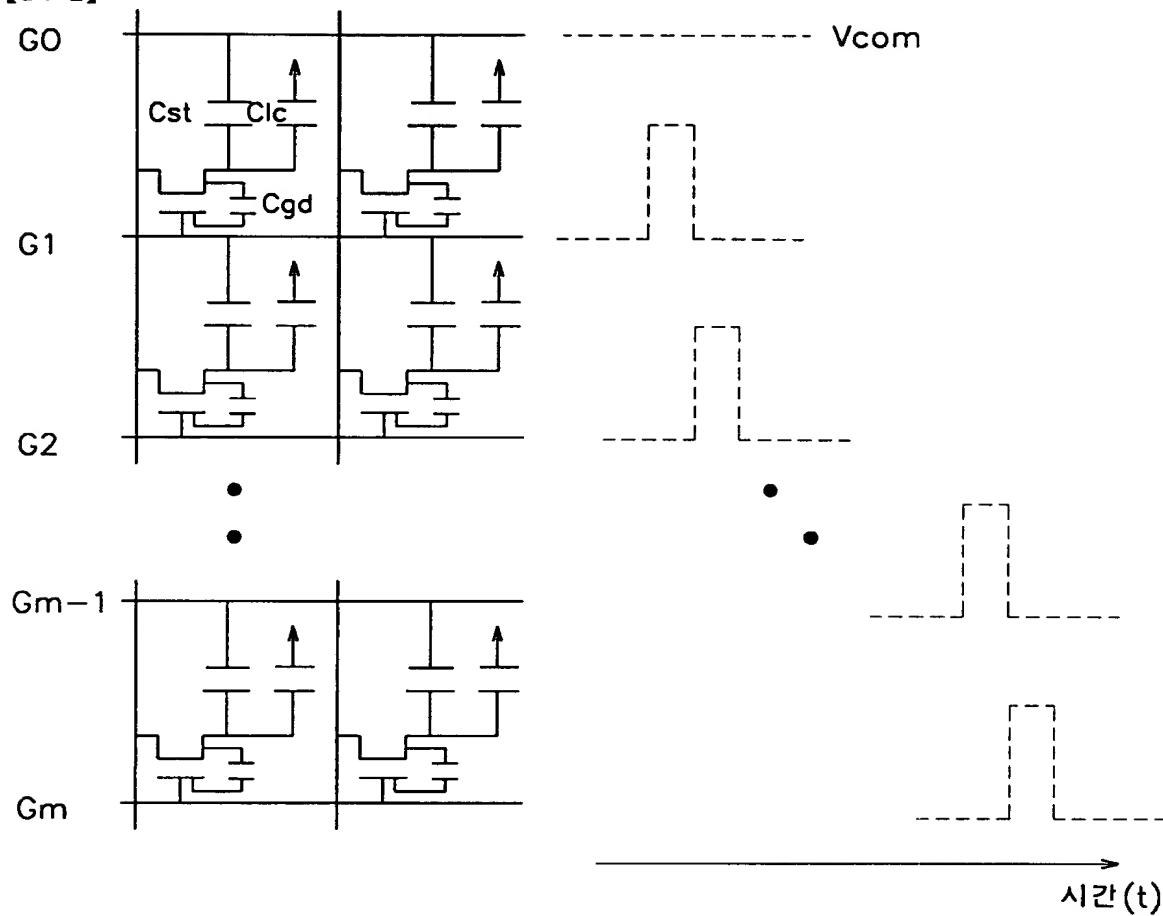
【청구항 8】

제2항에서,

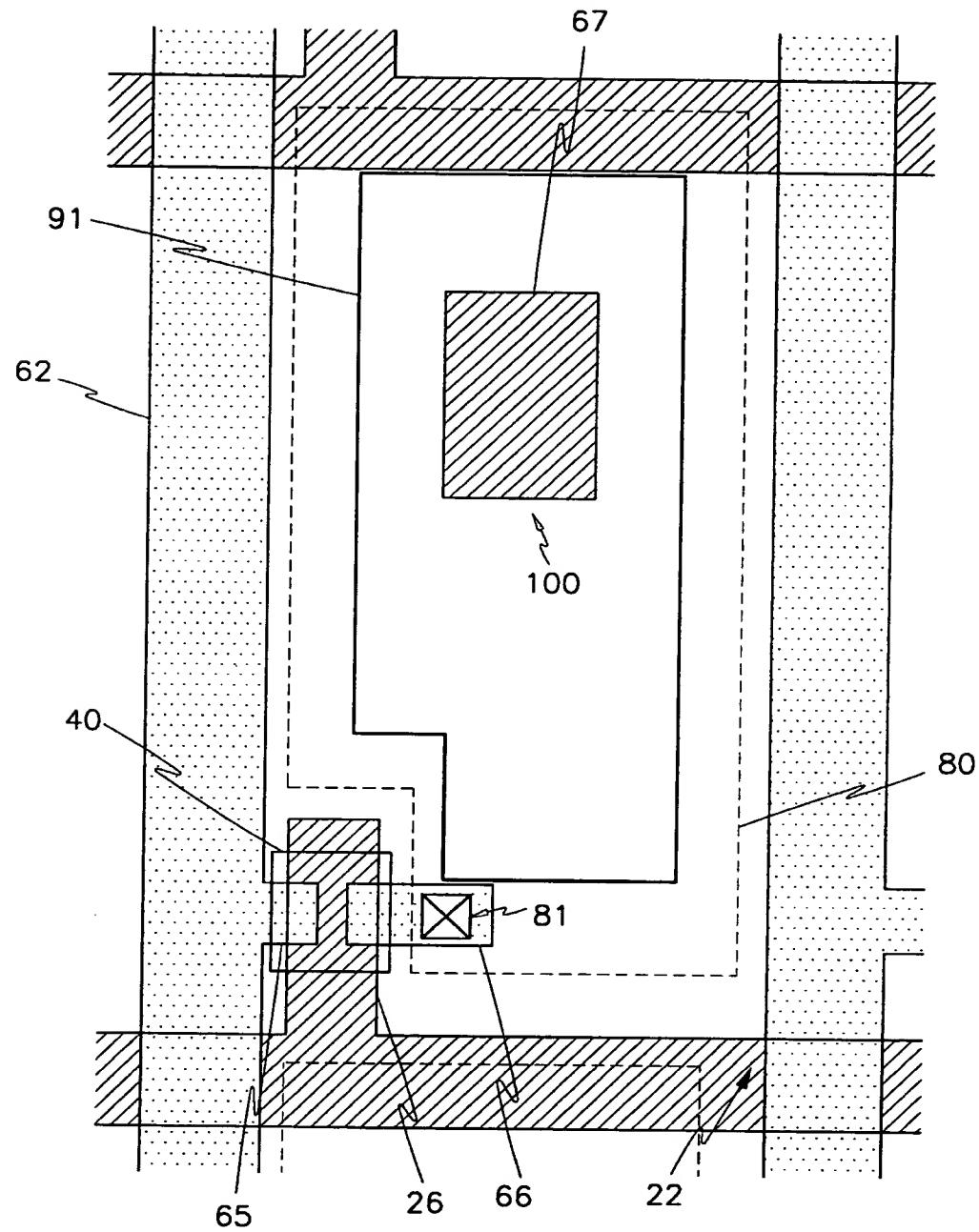
상기 첫 번째 화소 행의 개구율은 상기 다른 화소 행의 투과율의 60% 내지 80%인  
것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

## 【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

